

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-055602

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

G11B 19/12

G11B 7/085

G11B 7/09

(21)Application number : 08-209433

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 08.08.1996

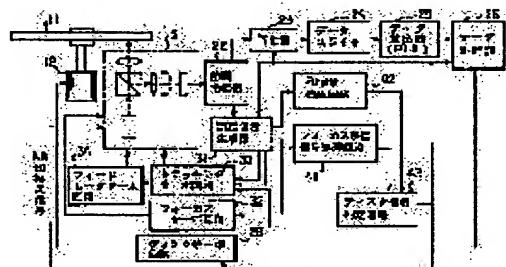
(72)Inventor : NAKANE HIROSHI

## (54) OPTICAL DISK RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discriminate the class of an optical disk without utilizing recorded information of the disk.

SOLUTION: An optical pickup device 21 has a plurality of optical systems in which the number of apertures (NAs) are different and a photoelectric conversion means receiving a reflected light to be obtained as a result irradiating the surface of an optical disk with an optical beam and a focusing servo circuit 32 controls the focusing state of the optical system irradiating the optical beam in accordance with the output of the photoelectric conversion means. Here, an error signal generator 31, a focus error signal processing circuit 41, a sum signal processing circuit 42 and a disk class discriminating circuit 43 operate the focusing control means forcibly in prescribed states in a state in which the rotation of the optical disk is stopped and also change over the NAs and obtain the focus responsive signals of the photoelectric conversion means to be obtained while being changed with these operations to obtain the class discrimination output of the optical disk according to the waveform information of the focus responsive signals.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office





光電変換手段からのフオーカス応答信号を取得し、このフオーカス応答信号が第1回目の所定のフオーカス状態を示した時点から、一定時間以内に第2回目の所定のフオーカス状態とならない場合には、前記フオーカスサーチモードをオフにするフオーカスサーチ手段を有したことを特徴とする光ディフракツィオン記録再生装置。

【請求項17】前記フオーカスサーチ手段は、前記フオーカス制御手段を介して前記光学系を光ディフракツィオン位置から近い位置へ移動させながら前記フオーカス応答信号を取得し、前記判定手段がディフракツィオン値から選ばれる方へ制御しながらフオーカス制御手段の強制動作を解除することを特徴とする請求項17記載の光ディフракツィオン記録再生装置。

【請求項18】前記フオーカスサーチ手段は、前記フオーカス制御手段を介して前記光学系を光ディフракツィオン位置から近い位置へ移動させながら前記フオーカス応答信号を取得し、前記判定手段がディフракツィオン値から選ばれる方へ制御しながらフオーカス制御手段の強制動作を解除することを特徴とする請求項17記載の光ディフракツィオン記録再生装置。

#### 【発明の詳細な説明】

【00011】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディフракツィオンの記録再生装置に関するもので、特に最近のように情報の種類の異なる光ディフракツィオンが混在する状況においても、これらの光ディフракツィオンの識別機能と最適な信号処理形態を得られるようにした光ディフракツィオンの記録再生装置に関するものである。

【00021】

【従来の技術】従来、光ディフракツィオンとして、専断専用のコンパクトディスク（CD）、レーザーディスク（LD）が普及されている。これに対して、最近、小型化のコンパクトディスク（上記CDと同じ半径のディスク）に動画映像データ、音声データ、映像データ（例えば字幕のデータ）を圧縮して高密度で記録し、しかも、音声や字幕については、音源の異なるものを複数記録しておき、再生時には、希望の音源の音声、希望の字幕の字幕を自由に選択して再生できるシステムが開発されている。この種の光ディフракツィオンをDVD（デジタルビデオディスク）と仮に称することにする。またDVDにおいてはDVD-ROMと、DVD-RAMとの開発が進められている。

【00031】上記のように光ディフракツィオンの光ディフракツィオンとして、各種のディスクが存在するようになっている。このような光ディフракツィオンを再生装置は、上記ディスクを回転駆動する回転ステージユニット、ディスクの記録面にレーザビームを照射して反折してくる光を検出することにより記録されている記録信号を読み取る光ディフракツィオン装置を有する。光ディフракツィオン装置から出力された記

録信号は、まず波形変換回路に入力されて波形変換される。次に波形変換された信号が復調回路に送られる。

【00041】ここで、上記のCDとDVDとの容量を比べると、CDは650Mビットであるのに対してDVDは約7倍の4.7Gビットの容量であり、記録密度が特段と大である。そこでDVDを再生する場合には、トラックに照射するレーザビームとしては、CDの再生に利用される780nmの波長に比べて650nmのレーザが使用される。この場合、レーザビームを光学的に絞り込むために、開口数（NA）の光学系が使用される。また、CDにおいては、ディスクの厚みとしては、1.2mmが規格となっているが、DVDにおいては、レーザが短いために、1.2mmとするとサルト（基板厚）の影響を受けやすいため、その半分の0.6mmのディスク基板（サブストレーツ）を用いている。

【00051】このようなDVD及びその記録装置及び再生装置が開発された場合、当然、各種の光ディフракツィオンの再生可能な装置が要望される。しかし、このような装置を実現するためには、光ディフракツィオン装置において例えばCD用とDVD用へのNAの切換えが必要となる。NAの切換え方法としては、2レンズ切換え方式（2つの光学レンズ系を用いている）、2集光レンズ方式（集光点が光軸方向に2箇所存在する）、収り調整方式（収りの開口を切換える）等が考えられる。

【00061】

【発明が解決しようとする課題】上記したようなNAの切換えを実現するためには、再生装置に搭載されている光ディフракツィオンの様々なタイプのものを識別し、適切な信号処理形態を設定する必要がある。搭載された光ディフракツィオンの種類と、光ディフракツィオン装置のNAと、信号処理回路の処理形態とがマッチしないと、再生信号はエラー信号だけになってしまう。

【00071】そこでこの発明の目的は、ディスク種別をディスクに記録されている情報を利用することなく判別することができる光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。

【00081】またこの発明の目的は、書き込み可能な光ディフракツィオンに対して、誤った書き込みを行うことなくディフракツィオン種別を判別できる光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。

【00091】さらにまたこの発明の目的は、書き換え可能な光ディフракツィオンに対してエラーを発生させることなくディフракツィオン種別を判別できる光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。

【00101】またこの発明の目的は、ディフракツィオン種別の判別と共に1層、2層ディフракツィオンの判別も得られるようにした光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。またこの発明の目的は、ディフракツィオン種別を判別することにおいて、光ディフракツィオン装置の安全性を図った光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。

【00111】さらにまたこの発明の目的は、ディフракツィオン種別の判別が得られた後は、スムーズに再生信号処理に移れるようにした光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。

【00121】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の目的を達成するために、開口数（NA）が異なる複数の光学系と、この複数の光学系のいずれか一つを設定する光学系決定手段と、前記光ディフракツィオンの面に設定された光学系を通じて光ビームを照らし、その反射光を受光する光電変換手段と、前記光ビームを照射している光学系のフオーカス状態を前記光電変換手段の出力に応じて制御するためのフオーカス制御手段と、前記光ディフракツィオンの回転を停止し、制御で、前記フオーカス制御手段を自動的に所定状態に動作させ、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフオーカス応答信号を取得し、このフオーカス応答信号の波形情報を検出する第1の波形検出手段と、前記光学系決定手段を介して現在とは異なる他の光学系を設定せしめるとともに、前記光ディフракツィオンの回転を停止した状態に制御し、前記フオーカス制御手段を自動的に所定状態に動作させ、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフオーカス応答信号を取得し、このフオーカス応答信号の波形情報を検出する第2の波形検出手段と、前記第1の波形検出手段と、前記第2の波形検出手段の波形情報を対比して、予め設定している所定の波形情報と近いものを選択し、ディフракツィオン種別を決定するとともに開口数（NA）も決定する判定手段とを具備したことを特徴とする。

【00131】またNAの大きな光学系でのみ前記フオーカス応答波形を予め定められた基準と比較しディフракツィオン種別を決定することのものである。またこの発明では、前記光電変換手段のフオーカス応答信号は、フオーカス応答信号であることを特徴とする。

【00141】またこの発明では、前記光電変換手段は、4分割フォトダイオードと、この4分割フォトダイオードを囲むように配置された2つのサブフォトダイオードを有し、前記フオーカス応答信号は、前記4分割フォトダイオードの出力を用いて作成したフオーカスエラー信号であることを特徴とする。

【00151】さらにまたこの発明では、前記フオーカス応答信号は、前記サブフォトダイオードから得られた信号のサブビーム和信号であることを特徴とする。勿論前記フオーカス応答信号は前記4分割フォトダイオードの和信号でもいい。

【00161】またこの発明では、前記フオーカス応答信号は、前記4分割フォトダイオードの出力を用いて作成したフオーカスエラー信号と、前記サブフォトダイオードから得られた信号の和信号とで構成されていることを特徴とする。

【00171】さらにこの発明では、前記開口数（NA）

が異なる複数の光学系は、1レンズが異なる光学系であることを特徴とする。またこの発明では、収りを切り換えることにより開口数（NA）が異なる複数の光学系を構成する仕組みの光学系であることとを特徴とする。

【00181】またこの発明では、集光を2つ以上有することにより開口数（NA）が異なる複数の光学系を構成する仕組みの光学系であることを特徴とする。さらにまたこの発明では、前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フオーカス応答信号のピーク値とボトム値を用いていることを特徴とする。

【00191】または、この発明では前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フオーカス応答信号の振幅情報を用いていることを特徴とする。

【00201】または、この発明では前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フオーカス応答信号の波数のピーク値と波数のボトム値を用いていることを特徴とする。

【00211】さらにこの発明では前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フオーカス応答信号のサブピーク情報を用いていることを特徴とする。

【00221】またこの発明では、前記第1、第2の波形検出手段は、さらに前記フオーカス制御手段を自動的に動作させてフオーカスサーチモードに、前記フオーカス制御手段がフオーカス制御を行うのに伴って変化して得られる前記光電変換手段からのフオーカス応答信号を取得し、このフオーカス応答信号が第1回目の所定のフオーカス状態を示した時点から、一定時間以内に第2回目の所定のフオーカス状態とならない場合には、前記フオーカスサーチモードをオフにするフオーカスサーチ手段を有したことを特徴とする。

【00231】上記の手段によると、フオーカス検出信号のレベルは、その変化（サブピークがディフракツィオンの種類により異なることと、開口数（NA）により異なることと）を利用している。このために光ディフракツィオンを正確に定める必要はない。よって、ピーンキープが行われないので、ディフракツィオンが記録面、書き書き可能なものであってもデータ破壊やエラー書き込みが生じることはない。

【00241】上記の手段により、ディフракツィオン種別を判別動作において、光ディフракツィオン装置の安全性を図る。また、ディフракツィオン種別を判別が得られた後は、スムーズに再生信号処理及びサーチ動作に移行できる。

【00251】

【発明の實施の形態】以下、この発明の實施の形態を図面を参照して説明する。図1はこの発明の第1の実施形態の形態を示す図である。11は光ディフракツィオン（CDX）のDVD型であり、ディフракツィオン（11）により回転駆動される。21は光ディフракツィオン装置であり、フオーカス

(図示せず)によりディスクの半周部へ移動制御される。また、光ピックアップ装置21から出力された信号線28には、光ビツアップ装置22を介して等化回路23が入力される。等化回路23は、波形増幅した信号線28に、波形等化される、波形増幅した信号線29を出力する。この2つの信号線28と29を入力されて3複製される、このデータ抽出部24に入力されて3複製される、このデータ抽出部25は、データ抽出部26にデータを供給される。データ抽出部25は、位相同期クロック発生を含む、データ抽出部27(PLL回路)を用いたデータデータ同期クロック発生を含む、データ抽出部28では、データクロックが生成されるとともに、このデータクロックを用いて変調信号やサブキャリアに、このデータクロックを用いてデータ抽出部25からの、これによってデータ抽出部25からのデータが光行われるように、データ抽出部25に接続されているデジタルデータ抽出部の抽出を含む。このデジタルデータ抽出部は、エラー訂正回路(ECC)、間隔調整を含む。このデジタルデータ抽出部は、エラー訂正回路(ECC)処理部26に接続される。

[0026] データ変換部26内のデータブロック及びセンサデータと対応した履歴番号等は、ディスクアクセスセクタに格納された履歴番号等では、ディスクアクセスセクタ28に入力される。データブロック変換部28で、履歴番号28に格納した履歴番号と対応した履歴番号等の履歴番号の履歴及び格納に基づいてディスクモータ1の回転を制御する。そして、通常動作が行われているときには、履歴番号の所定の履歴数及び履歴相が得られるように、履歴番号の履歴及び格納に基づいてディスクモータ12の回転を行う。

[illegible][illegible]

開口の切換えが行われる。ピックアップ装置21が2無点レンズ方式（焦点が光軸方向に2箇所存在する）場合には特に切換えは行わなくてもよい。

【0029】該基準信号生成部31からのサブビーム信号は、和信号処理回路42に供給される。また、フォークス基準信号は、フォークス基準信号処理回路41に供給され、和信号処理回路42とフォークス基準信号処理回路41は、ディスキ識別を判定するための信号を得る回路であり、その出力は、ディスク種別判定回路43に入力されている。

【0030】図2は上記のピックアップ装置21におけるピックアップ部と、フォーカス誤差、3ビームトラッキング誤差、位置追従誤差等を得る誤差検出信号生成器31の基本構成を示している。

【0031】即ち、ピクチャアプロード21の光出力部（フォトディタ）を構成するフォトダイオードA～Fの配列と、光増幅部22の内部と、各エリア検出部（フォトディタ）の配列とを、4分割した出力部を示している。この例では光出力部は、4分割したフォトダイオードA、B、C、Dと、その前後に配置されたフォトダイオード（サブフォトダイオード）E、Fから構成されている。理想的には、中心の反転チームが分割されていく。反転チームA、B、C、Dの光出力部はそれぞれが割合（領域）で照射される。また良好なラッキング状態で（領域）で照射される。反転チームE、Fにもそれぞれ対応する反転チーム（サブチーム）が均等に照射され、これになる。

【0032】各フロッピーディスクドライブへの出力は、それぞれフロッピー増幅器22a~22fに導入されている。増幅器22a、22b、22cの出力A、Cは増幅器51で増幅され、(A+C)倍として出力される。また、1で増幅され、(B+C)倍として出力される。また、フロッピー増幅器23b、32dの出力B、Dは増幅器52で増幅され、(B+D)倍として出力される。そして増幅器51、52の出力は、増幅器53に入力されて、53で増幅され、(A+B+C+D)の増幅率3倍になる。フロッピー増幅器24a、24bの出力E、Fは増幅器54で増幅され、(E+F)倍として取り出される。このフロッピー増幅器54はさらに5生パルス同期回路に入力されてフロッピー状態を取り出す（この増幅動作については後述す

【0033】また前記変換器51、52の出力は、位相変換器54に入力される。この位相変換器54においては、(A+C)信号と、(B+D)信号の位相差を検出して、この検出信号は位相逆ドラッキングエンコーダとして用いられる。この位相逆ドラッキングエンコーダ1信号として用いられる。この位相逆ドラッキングエンコーダ1信号は、DVDが再生されるときに有効信号として利用される。

【0034】またバッファ増幅器22。22fの出力は減算器65で減算処理され(E-F)信号を生成している。この(E-F)信号は、3ビットラッキングエンコーダ10として用いられる。この3ビットラッキングエンコーダ10は、CDが再生されるときに逐次信号として

用いられる。

【0035】加算器56は、 $A+B+C+D$ を行いHF信号生成している。HF信号は変調信号であり等化器23に入力される。ここで、さらにバッファ増幅器22e、22fの出力が加算する加算器57が設けられている。この加算器57の出力は、図1に示した和信号処理回路42に入力されてディスク判別情報として利用される。

【0036】図1に示すように、この発明の装置によれば、先の補正光素子F、Eの和出力を和信号処理回路42に入力し、またアフォーカス調整信号をアフォーカス調整信号処理回路41に入力し、ディスプレイ判別回路として用いている。

【0037】この発明は、ディスク厚み誤差 $\Delta d$ と、フ  
ォーカスぼけ量（球面収差） $W\Delta d$ の関係は、

$W\Delta d = \{(n^2 - 1) / 8n^3\} \times (NA)^2 \times \Delta d$   
( $n$ : 媒質の屈折率) となり、ディスク厚が厚さ増大による  
フォーカスぼけ量は、NAの4乗に比例することに着目  
して見れば、ディスクのサブストレーートの厚みの違いを模  
倣出できるとを意味する。また、NAが大きくなるほど、  
フォーカスぼけ量は、ディスクの厚みの違いによる  
影響が顕著となる。

【0338】そこで、この発明では、フーリエ変換処理を用いて、信号のレベルまたはこれに類似した信号（サブビーム和信号）の振幅情報（例えばピーク・ポット）を検出するようになっている。そして、例えば次に述べる(1)～(5)の方法と手段を採用することにより光ディフракツの種別を判定するようにしている。この判定は、光ディフракツの回転を行うことなく実現できる。勿論回転させてもよいことは言うまでもない。

【0039】即ち、この発明の装置は、例を挙げると以下のような方法及び手段を実現している。

[illegible]

228、トラッキングサーボ回路33のサーボ特性、ピックアップアップ装置21の光学系(NA)等である。

【0040】この発明では、フォォーカス調整番号のレベルもまたまたこれに準じて番号(サブビーム制御番号)の例え、ピンポイント・ボトムを検出するようにしている。これらの番号がサブフォーカス調整番号と呼ぶことにする。そして、(1)～(5)の方法及び手段により光ディスクの位置を判定するようにしている。この判定は、光ディスクの回転の回転を待つことなく実現でき、しかもディスクを判定すると同時にNANAを定めることになる。

【0041】この発明では、上記のようにフォース・  
送密番号を有効に活用し、またサブビームのサブビーム  
和番号を有効に活用する。したがって、予めこれらの番  
号のパターンが把握されている。また、サブビーム和番  
号の代わりに4分割フォトダイオードの和番号を利用し  
てもよい。

【0042】図3には、開口数 (NA) をDVDモードに設定した場合と、CDモードに設定した場合の各光デコーダのフォーカス誤差信号とこれに準じた信号 (サブピクセル位置) の変化特性の測定結果を示している。

【0043】即ち、測定結果A1、A2、A3はNAがDVDモードに設定された状態で、DVD単層、DVD2層、CDに対する測定結果である。また測定結果B

1、B2、B3はNAがCDモードに設定された状態で、DVD単層、DVD2層、CDに対する測定結果である。また各測定結果において、S B A Dはサブビーム番号、F Eはフォーカス逆進番号である。

【0044】測定結果A1をみると、この測定では、光ディスタスがDVD1層、NAがDVDモードである。この場合、SBADもFEもピーク値、ポット値が最大となる。これに対して、ここでNAを切替えて測定すると、測定結果B1のようになる。この測定結果B1は、SBAD及びFEのピーク値、ポット値が、測定結果A1よりも小さい。

【0045】次に測定結果A2をみると、この測定では、光ディスクがDVD2層、NAがDVDモードである。この場合は、SBADもFEもピーク値、ボトム値に対して、SBADもFEもピーク値が2層分異なる。そして変化波形が明確に現れる。これらに対して、ここでNAを印加して測定すると、測定結果B2のようになる。この測定結果B2は、SBAD及びFEのピーク・ボトム値の波形が不明瞭である。

【0046】次に判定結果A3をみると、この判定では、光ディスクCD、NAがDVDモードである。この場合は、SBAD及びFEのビーク・ビーク波形が不明瞭である。特にサトム波形が不明瞭である。これに對して、NAをも加えて判定すると、判定結果B3のようになる。この場合は、ビーク・サトム波形が明確に現れる。

【0047】この発明の方法及び手段は、上記のSBA

せることなど重複を判定できるものである。次に、上記した測定結果に基づく情報を利用するフォーマサード手段及びデイスク複製判定手段の動作を説明する。なお制動回路はデイスク全体を制動するデイスク制動回路(CPU)あるいはデイスク複製判定回路43に注目し、図4に示される制動回路(CPU)のいずれかを利用してもよい。

[0048] 図4において、複製がスタートすると、ステップS1、S2ではDVDモード又はCDモードのいずれかを設定し、かつNMAも設定する。次に、デイスク回転がストップ、トラッキングがストップとしてデイスクの回転は強制的にストップとされる。さらに、ステップ4にてフォーマサードを強制的に動作させて、フォーマサード面をコントロールし、集光がデイスク面の例えば遠くから近づく方向へ制御を行う。この制御と平行して検出信号の特殊判別処理がステップ5で行われる。この特殊判別処理は種々の例があるので、さらに後で詳しく説明する。この特殊判別結果(判定結果)によりデイスクの複製が判定される(S6)。

[0049] デイスクの判定が行われると、ステップS7においてこの判定は1回目であるか2回目であるかの判別が行われる。1回目であればステップ8に移行し、デイスク判定結果に基づいて、そのデイスクに適合する状態にデイスクの各プログラムの特性、及びNMAが改めて設定される。

[0050] ステップS4に戻り、再度のデイスク複製判定処理が行われる。そしてステップS7において2回目の判定が得られたときには、1回目のデイスク複製判定結果と2回目のデイスク複製判定結果が同じであったかどうかの判定が行われる(ステップ9)。同じであれば、ステップS10において再生スタートが実行されるが、判定結果が異なった場合には、警告表示が行われる。

[0051] 図4では、開口数(NA)の切換えを考慮しない手法であるとして説明した。つまり上記の説明では、最初のデイスク判別を行う場合に開口数(NA)がいずれか一方に固定状態にあることを前提としている。

[0052] しかしこの説明は、開口数(NA)の切換えを考慮して、フォーマサードの強制動作を連続して2回行つてからデイスク複製を判別してもよい。つまり開口数(NA)を切換えて、それぞれの場合にフォーマサード強制動作を行い、第1、第2のフォーマサード強制動作に対して第1、第2の波形情報を取得するのである。そして、第1と第2の波形情報は、図3のA1とB1の波形であれば格納されているデイスクはDVD1層であり、図3のA2とB2の波形であれば格納されているデイスクはDVD2層であり、図3のA3とB3の波形であれば格納されているデイスクはCDであることと判定するものである。この判定でもデイスクを回転させる必要はない。

[0053] 実際の動作フローチャートに付添える。と、図4のフォーマサード強制動作ステップAと特殊判別ステップS5がNAを切換えて、連続して複数回(この場合は2回)行われることになる。それぞれの場合で、フォーマサード番号(フォーマサード番号またはサブアドレス番号、またはこれらの双方の番号)の波形情報が取得される。そしてステップS6では、第1と第2の波形情報から、図3のA系の波形とB系の波形の組み合わせがサーチされ、DVD1層、DVD2層、CDの判定が行われる。

[0054] 図5は、具体的にNAを切換えて、それぞれの場合のフォーマサード番号を取得し、このフォーマサード番号の波形情報に基づいてデイスク複製を判定するための手順を示している。

[0055] 即ち、複製がスタートすると、デイスク回転がストップ、トラッキングがストップとしてデイスクの回転は強制的にストップとされる(ステップ1、2)。さらに、ステップ3にて、NAを例えばDVDモードに設定する。次にフォーマサードを強制的に動作させて、フォーマサード面をコントロールし、集光がデイスク面の例えば遠くから近づく方向へ制御を行う(ステップ4)。この制御と平行してフォーマサード番号(フォーマサード番号又はサブアドレス番号)の波形情報の取得がステップ5で行われる。この波形情報の取得としては種々の例があるので、さらに後で詳しく説明する。この波形情報の取得が2回であればNMAをCDモードに切換えて(ステップ6、7)、ステップ4に戻り、再度、第2の波形情報の取得が行われる。第1と第2の波形情報が得られたところでステップ8に移行し、第1と第2の波形情報の組み合わせが、図3のA1とB1の波形であるか(DVD1層)、図3のA2とB2の波形であるか(DVD2層)、図3のA3とB3の波形であるか(CD)の判定が行われる。そして最終的にデイスクの判別、及びNMAの決定が行われる(ステップ9)。

[0056] 図6は、先の図4に示したステップS6とS6における処理の例を詳しく示している。この例は、フォーマサード番号FをFを用いてデイスク複製を判定する例である。フォーマサード番号Fは、各複製条件に応じて図3に示したようなパターンをとることが可能であって、従って、例えばこのパターンの特殊と、フォーマサード番号の出力レベルを判定要件として、現在の複製デイスクが、いずれのタイプであるかを判定することができる。

[0057] ステップT1においてフォーマサード番号Fの取り込みが行われる。そしてこのフォーマサード番号Fのピーク値P、ボトム値Bが抽出される(ステップ2)。次にピーク値Pとボトム値Bが3つつつあったかどうかの判定が行われる(ステップ3)。ピーク値Pとボトム値Bが3つつあった場合は、図3のA

2とB3のパターンのいずれかである可能性が高い。そこで、現在のNMAがDVDモードであるかどうかを判定し(ステップ4)、DVDモードの場合は、(P+B)≧Y1(図3のA2のパターン)であるかどうかを判断する(ステップ5)。この条件が満足する場合には、現在格納されているデイスクはDVDであり2層のデイスクであると判定する。ステップ4において、複製がCDモードに設定されている場合には、ステップ7において(P+B)≧Y2(図3のB2のパターン)であるかどうかを判断する。この条件が満足されている場合には現在格納されているデイスクはDVDであり2層のデイスクであると判定する。ステップ5、7において条件が満足されなかった場合には、警告を出してもよい。または、別の方法の判定ルーチンに切り替えてもよい。

[0058] 先のステップT3において、ピーク値Pとボトム値Bが3つつあった場合は、図3のA1とB1、A3とB3のパターンのいずれかである可能性が高い。そこで、現在のNMAがDVDモードであるかどうかを判定し(ステップ8)、DVDモードの場合は、(P+B)≧Y3(図3のA1のパターン)であるかどうかを判断する(ステップ9)。この条件が満足する場合には、現在格納されているデイスクはDVDであり1層のデイスクであると判定する(ステップ10)。ステップ9において、条件が満足されない場合には、判定したパターンは図3のA3のパターンであると判断し、現在格納されているデイスクはCDであると判断する。ステップ8において、複製がCDモードに設定されている場合は、複製がCDモードに設定されている場合は、(P+B)≧Y4(図3のB3のパターン)であるかどうかを判断する。この条件が満足する場合には、現在格納されているデイスクはCDであると判定する(ステップ12)。条件が満足されない場合には、判定したパターンは図3のB1のパターンであると判断し、現在格納されているデイスクはDVDであると判断する。

[0059] 上記の方法は、フォーマサード番号のパターンを利用したデイスク判定手法であるが、サブアドレス番号を利用したデイスク判定手法であってもよい。上記のステップT3までの処理は、図6の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

[0060] 図7にはサブアドレス番号SADを利用したデイスク判定手法の例を示している。ステップU1でサブアドレス番号が取り込まれる。ステップU2、U3で、サブアドレス番号にピーク値とボトム値が3つ以上存在するかどうかを判定する(図3のA2、B3の波形判定)。ピーク値とボトム値が3つ以上存在した場合には、いずれの場合もDVD2層のデイスクであると判定する。

[0061] ピーク値とボトム値が3つ以上存在しない場合には、ステップU5で現在DVDモードであるかど

うかの判定が行われる。DVDモードの場合は、ステップT6において、第1のピーク値と第2のピーク値の差(Δ2)の計算が行われる。つまり、図3のA1とA3に示すように、DVDモードの場合は、SADには2つのピーク値が見られるが、格納されているデイスクがDVDの場合は2つのピーク値間の差が大きく、格納されているデイスクがCDの場合は2つのピーク値の差が大きいことを利用する。差が小さい場合(Δ2<Y1)には、格納されているデイスクは1層のDVDであると判定(ステップU8)し、差が大きい場合に格納されているデイスクはCDであると判定(ステップU9)する。

[0062] 先のステップU5において、現在複製がCDモードに設定されている場合には、ボトム値が所定レベルよりも大きい否かを判定する(ステップU10)。つまり、図3のB1とB3に見られるように、CDモードにおいてCDモードに格納されている場合には、SADのボトム値(図3のB3)は、DVDが格納されている場合のボトム値(図3のB1)よりも大きい値となっている。このことを利用して、ボトム値がY1よりも大きい場合は、現在格納されているデイスクはCDであると判定し、ボトム値がY1よりも小さい場合は、現在格納されているデイスクはDVDであると判定する。上記のステップU3までの処理は、図6の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

[0063] 上記の図7の説明では、サブアドレス番号を利用したデイスク判定手法であるが、先の図6で説明したフォーマサード番号のパターンを利用したデイスク判定手法と図7のデイスク判定手法とを組み合わせて応用があるいはシリアル的に用いて、両者の判定結果の論理積で最終的なデイスク判定結果を得るようにしてもよいことは勿論である。

[0064] 図8は、さらに別のデイスク判定手法を示している。このデイスク判定手法は、フォーマサード番号F、サブアドレス番号SADのいずれか一方または双方をサンプリングにより抽出し、その波形パターンを認識するようにしている(ステップV1)。このパターン認識が終わると、現在DVDモードかCDモードかの判定が行われる(ステップV2)。DVDモードであれば、ステップV3に移行する。このステップV3においては、予め格納している図3のA1〜A3の各波形パターンと判定した波形パターンとの割合が行われ、最も類似する波形が決定される。これにより、現在格納されているデイスクが、DVDであるかCDであるかの判定結果が得られる。ステップV4に格納することと判定された場合は、ステップV4に格納する。このステップV4において、予め格納している図3のB1〜B3の各波形パターンと、判定した波形パターンとの割合が行われ、最も類似する波形が決定される。これにより、現在格納されているデイスクが、DVDである

のかCDであるかの判定結果が得られる。

【0065】この方式によると、ディスクの種類が増えたと同時に、ある条件のもとで、フォーカス誤差信号及びピッチエラー信号と相対的に決定された波形パターンを照合メモリに格納すれば、ディスク判定を容易に行うことができる。つまり図3の方式はディスクの種類が増えた場合に設計変更を行うことなくディスク判定が行えることが可能。上記のステッピングV1の処理は、図5の波形情報に基づいて、図6の処理に利用できるとは勿論である。

【0066】(a) 上記したようにこの発明のシステムは、ディスクに書き込まれた情報を読み出すこととCDとDVDの判別を行うことができる。そしてフォーカスエラー信号を強制的に制御し、このときに得られるフォーカス誤差信号を有効に活用するもので、フォーカス誤差信号を取得し、このフォーカス誤差信号のパターンの特徴に基づいてCDとDVDの判別を行っている。

【0067】(b) またこの発明のシステムは、ピックアップ装置で用いられるレーザ波長が650nm、または630nmのようにCDとDVDに共通に使用できるものを用いている。一方、780nmのレーザに最も感度が高いような色素を用いて作成され、レーザの波長データの書き込み可能なディスク(CD-R)がある。このCD-Rは、再生のみならず記録する場合にも、その記録波長に大きく依存している。従ってDVDの再生に使用する650nmまたは630nmのレーザで少しのパワーでも書き込みが起こり、データ破損を生じることがある。

【0068】この発明のシステムは、このようなディスクが再生装置に間違えて搭載された場合にも、必要な書き込みを行わないような安全対策が施されている。つまり、上記CD-Rを誤って搭載し、例えば650nmのレーザを上記CD-Rに照射した場合、反射が得られず熱を生じ、データ破損を行う可能性がある。しかしこの発明では、ディスクの回転が強制的に停止された状態でCD-Rを搭載してこの発明の装置を動作させたとしても、反射がなく、レーザポットは1点だけであるから、データ破損は最小限に抑ええることができる。1点だけのデータ破損では、信号再生処理には問題はない。これは記録データに対してインターリービングが施されているからである。

【0069】(c) またこの発明は、CD-Eのようなものに、原理的にレーザの加熱による書き換え可能なディスクに対して有効である。このようなディスクをゆっくりと回転させた場合、上記のような650nmまたは630nmのパワーのレーザ光でも書き込みが行われデータが破壊してしまうことが考えられる。しかしこの発明のシステムは、上記のようにディスクの回転が強制的に停止された状態でディスクの種類を判定している。このために、例えばCD-Eを搭載してこの発明の装置

を動作させたとしても、レーザポットは1点だけであるから、データ破損は最小限に抑ええることができる。【0070】(d) 次に、フォーカスエラー信号に対して通常の動作とは異なる動作を強制的に実行させてフォーカス誤差信号を取得している。ピックアップ装置のフォーカス制御動作が強制的に実行されたときに、対物レンズが破損を起こす危険を防止している。

【0071】まず、対物レンズは、光ディスクに近い位置から近接する方向へ移動制御される。そして、このときの強制フォーカスエラーサーチ手段(プログラム)は、フォーカス誤差信号が検出されたとすに、後述させる(ディスクから離れる)ように制御されている。この強制フォーカスエラーサーチは、フォーカス誤差が検出されても、その波形を破損するために一層ディスクに近付けられる。その結果として、ディスクと対物レンズの間の距離が短くなり、特に、DVD装置の小形化が進み、薄型になると、ディスクと対物レンズの間の距離が短くなる。そこでこの発明では、所望のフォーカス誤差信号が検出されたとすに、後述させるようにしている。

【0072】(e) またこの発明では、2層のDVDの検出も前項としている。このために、フォーカス誤差信号のピーク値が連続的に検出されるまで光ディスクに対物レンズを近接させていく可能性がある。しかし、実際の検出されている光ディスクが1層のものであると、いくらディスクに対物レンズを近接させてもフォーカス誤差信号のピーク値は連続的に検出されない。このような場合の対応を短くしない、対物レンズがディスクに近接して破損することが考えられる。そこでこの発明では、1つ目のフォーカス誤差信号の波形(S半波)が検出された以後、ディスクに対物レンズをさらに徐々に近づけていく。そして、所定時間経過しても2つ目のフォーカス誤差信号の波形(S半波)が見付からない場合は、1層であると判定し、強制的なフォーカスエラーポを停止するようにしている。

【0073】(f) またこの発明では、上記したディスク判別のための強制フォーカス制御が終了すると、すぐに通常のフォーカスエラーポ状態に移る。この場合、強制的なサーボロックを得るために、強制フォーカス制御のときの駆動方向とは全く逆の方向へ対物レンズを駆動するための制御信号を送るようになっている。これは、上記した説明から理解できるように、対物レンズはディスクに対する焦点位置を通り過ぎて、ディスクにさらに近接している。そして光ディスクに対する対物レンズの焦点位置は、対物レンズがディスクから離れる方向へ制御された位置に存在することが明らかであるからである。

【0074】図9は、さらにこの発明のディスク判定手段の他の例である。今、NAはDVDモードに設定され、ディスクの回転は停止されている。フォーカスが強制されて、フォーカス誤差信号のピーク値、ポット値が検出される(ステップR1、R2、R3)。こ

で、ピーク値Pとポット値Bの差成分(P-B)と、ピーク値Pとポット値Bの和成分(P+B)との比が計算される(ステップR4)。そしてこの比が、 $(P-B)/(P+B) > W1$  を満足するかどうかの判定が行われ、満足する場合は、CDであると判定(ステップR5)される。逆に $(P-B)/(P+B) > W$  1という条件を満足しない場合には、ステップR6に移行して、フォーカス誤差信号としてサライクルが2つ存在したかどうかの判定が行われる。2つ存在した場合は、DVDの2層であると判定(ステップR8)される。Sサライクルが2つ存在しない場合には、DVDの1層であると判定(ステップR7)される。上記のステップR4、R6までの処理は、図5の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

【0075】図10はさらにまたこの発明の他のディスク判定手段の例を示す図である。今、NAはDVDモードに設定され、ディスクの回転は停止されている。フォーカスが強制制御されて、フォーカス誤差信号のピーク値P、ポット値F B、サバイクルと信号のピーク値S + F B) / (S + S B) / 2) の演算が行われ、こ( q 3 )。次に、ステップq 4に移行して、例えば(F P + F B) / (S P + S B) / 2) の演算が行われ、この演算結果がW 2より小さいかどうかの判定が行われる。搭載されているディスクがCDの場合は、図3の波形状から分かるように、この値は非常に小さくなる。したがってステップq 4における演算結果がW 2であるもの(ステップq 5)する。逆にステップq 4において演算結果がW 2より大きい場合には、ステップq 6に移行する。ステップq 6に移行して、フォーカス誤差信号としてサライクルが2つ存在したかどうかの判定が行われ、2つ存在した場合は、DVDの2層であると判定(ステップq 8)される。Sサライクルが2つ存在しない場合は、DVDの1層であると判定(ステップq 7)される。上記のステップq 4、q 6までの処理は、図5の波形情報取得のための処理に利用できるとは勿論である。

【0076】

【発明の効果】 以上説明したようにこの発明によれば、ディスク判別をディスクに記録されている情報を利用することなく判別することができ、またこの発明は、書き込み可能な光ディスクに対して、誤った書き込みを行うことなくディスク判別を判別できる。さらにまたこの発明は、書き換え可能な光ディスクに対してエラーを

生させることなくディスク判別を判別できる。またこの発明は、ディスク判別の判別に共に1層、2層ディスクの判別も得られる。またこの発明は、ディスク判別判別動作において、光ピックアップ装置の安全性を得ることができ、さらにまたこの発明は、ディスク判別の判別が得られた後は、スムーズに再生信号処理に移行できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態に係る光ディスク再生装置を示す図。

【図2】図1の光ピックアップ装置及び磁気信号生成装置を示す図。

【図3】フォーカス誤差信号及びサバイクルと信号の各パターンにおけるパターン例を示す図。

【図4】ディスク判別判別手段の例を示す図。

【図5】ディスク判別判別手段のさらに他の例を示す図。

【図6】ディスク判別判別手段において、強制検出手順の例を示す図。

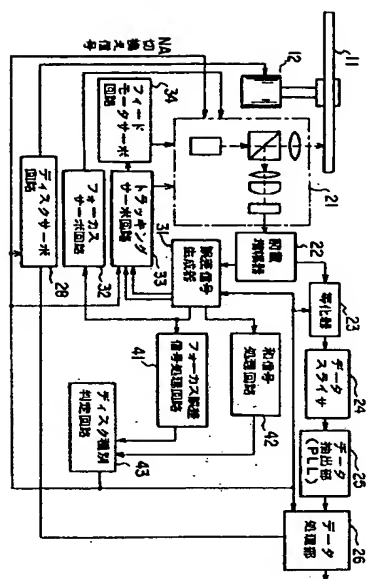
【図7】ディスク判別判別手段において、強制検出手順の他の例を示す図。

【図8】ディスク判別判別手段において、強制検出手順のさらに他の例を示す図。

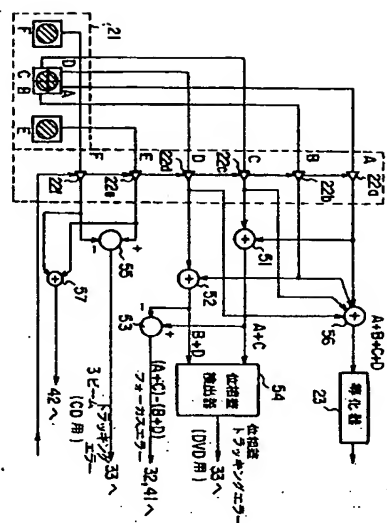
【図9】ディスク判別判別手段において、強制検出手順のさらに他の例を示す図。

【図10】ディスク判別判別手段において、強制検出手順のさらにまた他の例を示す図。

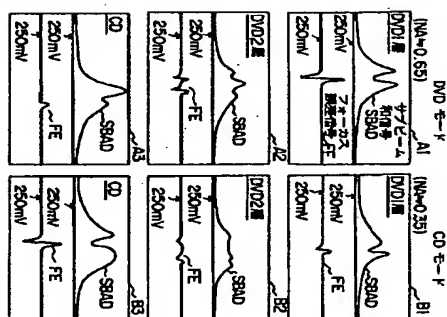
【符号の説明】  
11...光ディスク  
12...ディスクモータ  
21...光ピックアップ装置  
22...前置増幅器  
23...等化器  
24...データスライサ  
25...データ抽出部  
26...データ処理部  
28...ディスクサーボ回路  
31...磁気信号生成器  
32...フォーカスエラー回路  
33...トラッキングサーボ回路  
34...フィードバック回路  
41...フォーカス誤差信号処理回路  
42...信号処理回路  
43...ディスク判別判定回路。



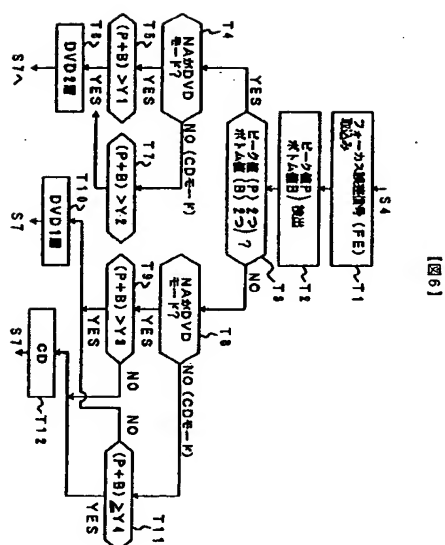
【図1】



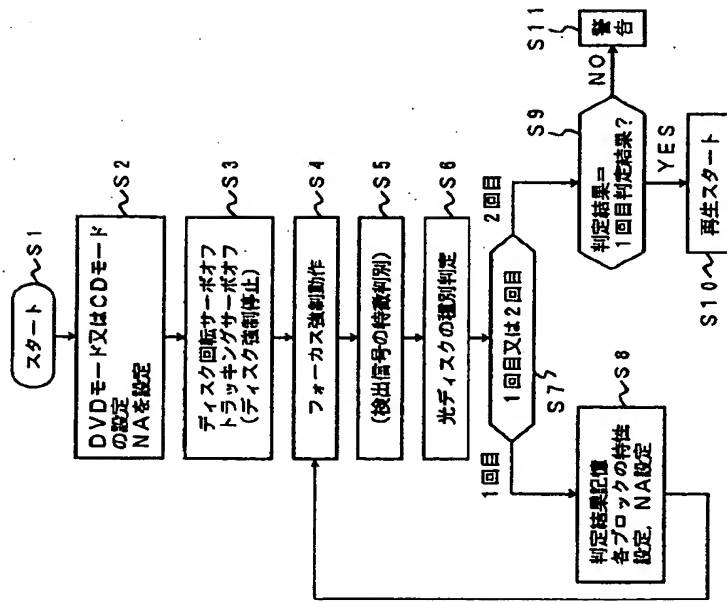
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

